

| | |
|-------------|--|
| 氏 名 | 角 田 哲 也 |
| 学 位 の 種 類 | 博士(医学) |
| 学 位 記 番 号 | 甲 第 1125 号 |
| 学位授与の日付 | 平成29年 3 月12日 |
| 学 位 論 文 題 名 | The game task level of a balance exercise assist robot achieved by chronic stroke patients with hemiplegia is correlated with balance ability after training 「バランス練習アシストの慢性期脳卒中片麻痺患者における到達ゲーム課題レベルは実施後のバランス能力と関連する」 Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science |
| 指 導 教 授 | 才 藤 栄 一 |
| 論文審査委員 | 主査 教授 園 田 茂 副査 教授 宮 地 栄 一 教授 廣 瀬 雄 一 |

論文内容の要旨

【目的】バランス練習アシスト (Balance Exercise Assist Robot : BEAR) はロボット技術を用いたバランス練習システムである。慢性期脳卒中片麻痺患者にBEARを実施し、バランス能力とBEARのゲーム課題レベルとの関連を明らかにすることを目的とした。

【方法】屋内歩行が監視以上の発症6か月以上経過した慢性期脳卒中片麻痺患者15例に対してBEARを実施した。右片麻痺10例、左片麻痺5例、男性12例、女性3例、平均年齢±標準偏差は62±13歳、発症からBEAR実施までの平均期間±標準偏差は44±46か月であった。BEARのゲーム内容は、ターゲットに合わせて前後方向に能動的な重心移動を行う「テニス」、ターゲットに合わせて左右方向に能動的な重心移動を行う「スキー」、組み込まれた多様な外乱に抗してゲーム開始位置を保つ「ロデオ」の3種類を実施した。1回の練習は、各ゲーム(テニス, スキー, ロデオ)を4施行ずつ、週2回の頻度で8週間実施した。練習期間の前後にて、Berg Balance Scale(BBS)、Timed Up and Go Test(TUG)、Functional Reach Test(FRT)、快適歩行速度などのバランス指標や、下肢筋力、運動麻痺の評価を行った。下肢筋力の測定筋は、腸腰筋, 中殿筋, 大腿四頭筋, ハムストリングス, 前脛骨筋, 下腿三頭筋の6筋とした。運動麻痺は、Stroke Impairment Assessment Set の麻痺側運動機能評価項目群(以下SIAS-M)の下肢3項目を評価した。Wilcoxonの符号付順位検定を用い、各評価について練習期間前後の比較を行った。また、各ゲームの到達レベルと、BEAR実施後のバランス指標や筋力、下肢SIAS-M合計点との関連性についてもSpearmanの順位相関係数を用いて検討した。

【結果】BEAR実施前後にて、TUG、FRT、快適歩行速度、麻痺側の中殿筋、前脛骨筋が有意に改善した(p<0.05)。非麻痺側筋力においては、測定した6筋全てにおいて有意差を認めなかった。また、全症例にてBEAR実施前後で運動麻痺の変化を認めなかった。BBS、FRT、快適歩行速度は、いずれのゲーム到達レベルとの間において有意な相関を認めた。TUG、連続継足歩数は、スキーとの間で有意な相関を認めた(p<0.05)。下肢筋力は、非麻痺側、麻痺側ともに、スキーと下腿三頭筋の間に有意な相関を認めた一方、他の筋では有意な相関はなかった。また下肢SIAS-M合計点と課題到達レベルの間にも有意な相関はなかった。

【考察】慢性期脳卒中片麻痺患者に対するBEAR練習は、前後比較でTUGやFRT、快適歩行速度といった動的バランス関連指標に有意な改善をもたらした。BEARの3つのゲームが常に動的に重心を制御する課題であり、動的バランス能力課題として良好な転移性を有するためと考えられた。また本研究では、BEARの各ゲーム課題の到達レベルは、実施後の被検者のバランス能力を反映していることが明らかになった。3種類のゲームは、各バランス関連指標と個別に異なる関連性を有する傾向が認められており、3種類のゲームを組み合わせることによって、バランス能力の異なる側面が強化されることが期待できると考えられる。

【結論】BEARによるバランス練習が、動的な姿勢制御能力の改善に寄与したと示唆された。BEARの各ゲーム課題の到達レベルは、実施後の被検者のバランス能力を反映していると思われた。

論文審査結果の要旨

本研究では、ロボット技術を用いたゲーム型バランス練習システムであるバランス練習アシスト (Balance Exercise Assist Robot : BEAR) が片麻痺患者のバランス能力に及ぼす効果及びゲーム到達レベルと各機能との関連が検討された。

屋内歩行が監視以上の慢性期脳卒中片麻痺患者15例(平均年齢62歳, 右片麻痺10例, 左片麻痺5例)を対象に、BEARの前後運動(テニス)、回旋運動(スキー)、外乱対処(ロデオ)のゲーム3種類が1回各4施行、週2回、8週実施された。

Timed Up and Go Test(TUG)、Functional Reach Test(FRT)、快適歩行速度、麻痺側の中殿筋・前脛骨筋筋力が有意に改善したことが示された。BBS、FRT、快適歩行速度は、各ゲーム到達レベルと有意に相関した。TUG、非麻痺側・麻痺側の下腿三頭筋筋力は、スキーと有意な相関を認めた。

BEAR練習は、動的バランス関連指標に改善をもたらし、各ゲームはバランス課題に良好な転移性を有すると考察された。各ゲームと関連する指標は同一ではなく、3ゲームの組み合わせによって一層効果的な練習を作れる可能性があり今後の検討が望まれる。

本研究によって、脳卒中片麻痺者のBEAR練習におけるバランス能力改善、バランス能力と各ゲーム達成レベルとの関連が明瞭になり、より精密で効果的な課題作成に寄与する知見が得られたことから、本論文は学位論文に値すると評価された。